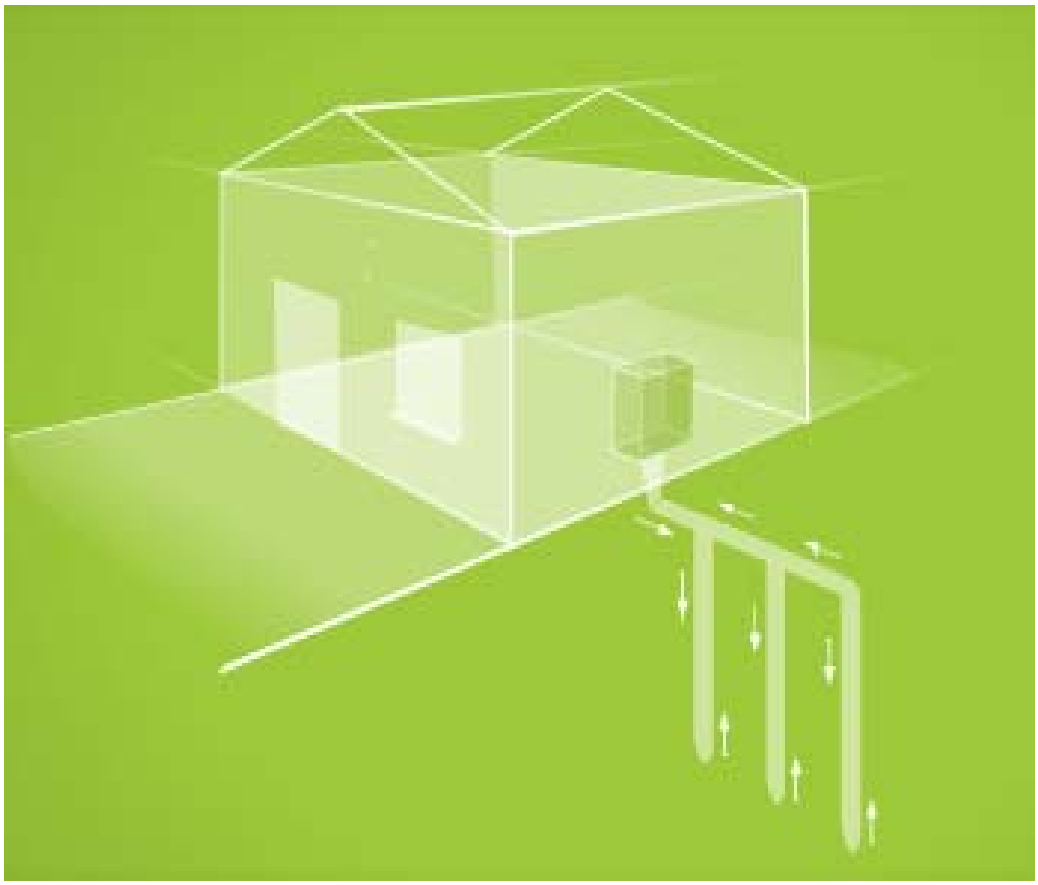


MANUAL DEL USUARIO

CAPACIDAD ADICIONAL
APLICACIÓN DE LAS BOMBAS DE CALOR GEOTERMICAS

Índice

1. Instalación del programa y requisitos previos 3
2. Tipo de intercambiador 4
3. Datos de entrada 6
4. Resultados 9
5. Ejemplo informe resultados 10

1. Instalación del programa y requisitos previos

El programa deberá instalarse dentro de una carpeta que reciba el nombre de ICE. Dentro de esta carpeta deberán aparecer los archivos y carpetas:

- ice. exe
- Actskin4.ocx
- Datos.csv
- Imagen ICE
- Skins

El archivo proveniente del PostCalener (*.csv) deberá instalarse en la carpeta ICE con el nombre de **datos.csv** para que el programa de la capacidad adicional pueda leerlo.

Para que el programa reconozca correctamente el archivo de salida del **PostCalener (datos.csv)**, en el programa de Certificación energética **Calener** tenemos que definir como primer equipo de generación (enfriadora o bomba de calor) aquella que vamos a utilizar como bomba de calor geotérmica y en segundo lugar deberemos situar el equipo (caldera) que vaya a proporcionar el aporte de ACS de la instalación en caso de que fuera necesario. Si la instalación necesita más equipos auxiliares deberán añadirse a posteriori de estos dos.

Se podrá utilizar como separador decimal tanto puntos como comas, aunque es preferible utilizar la configuración regional de "," para decimales y "." para miles.

El programa se ha realizado para entorno Windows y es necesario tener instalado el Microsoft Office Word para la generación del informe final.

2. Tipo de intercambiador

En primer lugar el usuario deberá elegir el tipo de intercambiador de su instalación dentro de las 6 posibles opciones que ofrece la aplicación:

- Horizontal 1
- Horizontal 2
- Horizontal 3
- Horizontal 4
- Horizontal 5
- Vertical

y definir sus características geométricas.

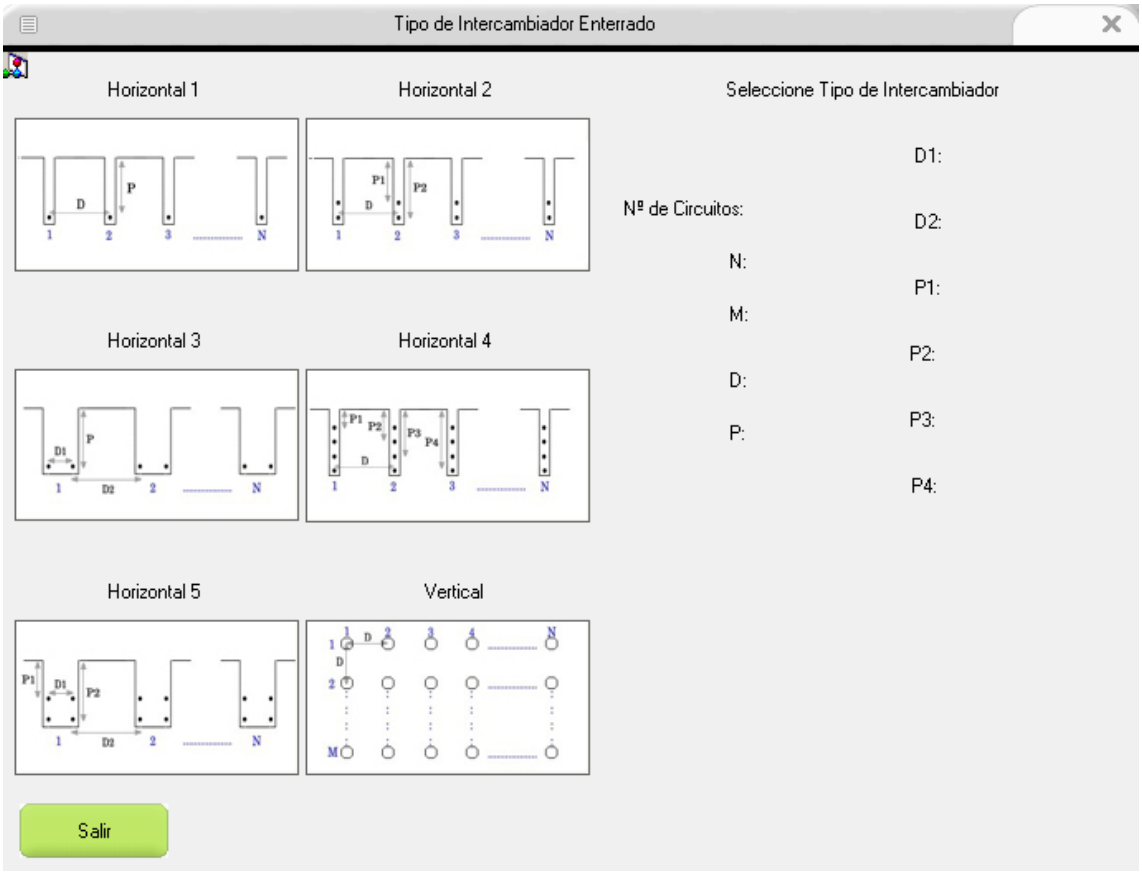


Figura 1.Tipo de intercambiador

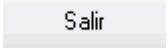
		Descripción	Opción
Intercambiador Horizontal	Nº de circuitos	Número de circuitos existentes en el sistema geotérmico.	Todas
	N	Número de zanjas por las que discurre el intercambiador enterrado	Todas
	D	Distancia entre zanjas en metros.	Horizontal 1 Horizontal 2 Horizontal 4
	P	Profundidad del intercambiador geotérmico en metros.	Horizontal 1 Horizontal 2
	D1	Distancia entre líneas de intercambiador dentro de una misma zanja en metros.	Horizontal 3 Horizontal 5
	D2	Distancia entre zanjas en metros	Horizontal 3 Horizontal 5
	P1	Profundidad de la primera capa del intercambiador geotérmico en metros.	Horizontal 2 Horizontal 4 Horizontal 5
	P2	Profundidad de la segunda capa del intercambiador geotérmico en metros.	Horizontal 2 Horizontal 4 Horizontal 5
	P3	Profundidad de la tercera capa del intercambiador geotérmico en metros.	Horizontal 4
	P4	Profundidad de la cuarta capa del intercambiador geotérmico en metros.	Horizontal 4
Intercambiador Vertical	Nº de circuitos	Número de circuitos existentes en el sistema geotérmico.	
	N	Número de intercambiadores verticales en una fila	
	M	Número de filas de intercambiadores verticales	
	D	Distancia entre intercambiadores verticales en metros	
	Simple U	Tipo de tubería (una única sonda por sondeo vertical)	
	Doble U	Tipo de tubería (dos sondas por sondeo vertical)	

Un vez definido el intercambiador se pulsara el botón de

para acceder a la pantalla de datos de entrada.

Si se quiere modificar algún dato del intercambiador enterrado se podrá volver a la pantalla pulsando el botón de

.

En todo momento se podrá abandonar el programa con accionando la tecla 

.

3. Datos de entrada

En este apartado se configurarán los datos relacionados con el archivo de entrada del PostCalener, la zona climática, tuberías, cargas térmicas, bomba de calor…

En primer lugar el usuario deberá cargar el archivo de datos del PostCalener (*.csv). Luego deberá rellenar todas las casillas con los datos de su instalación.

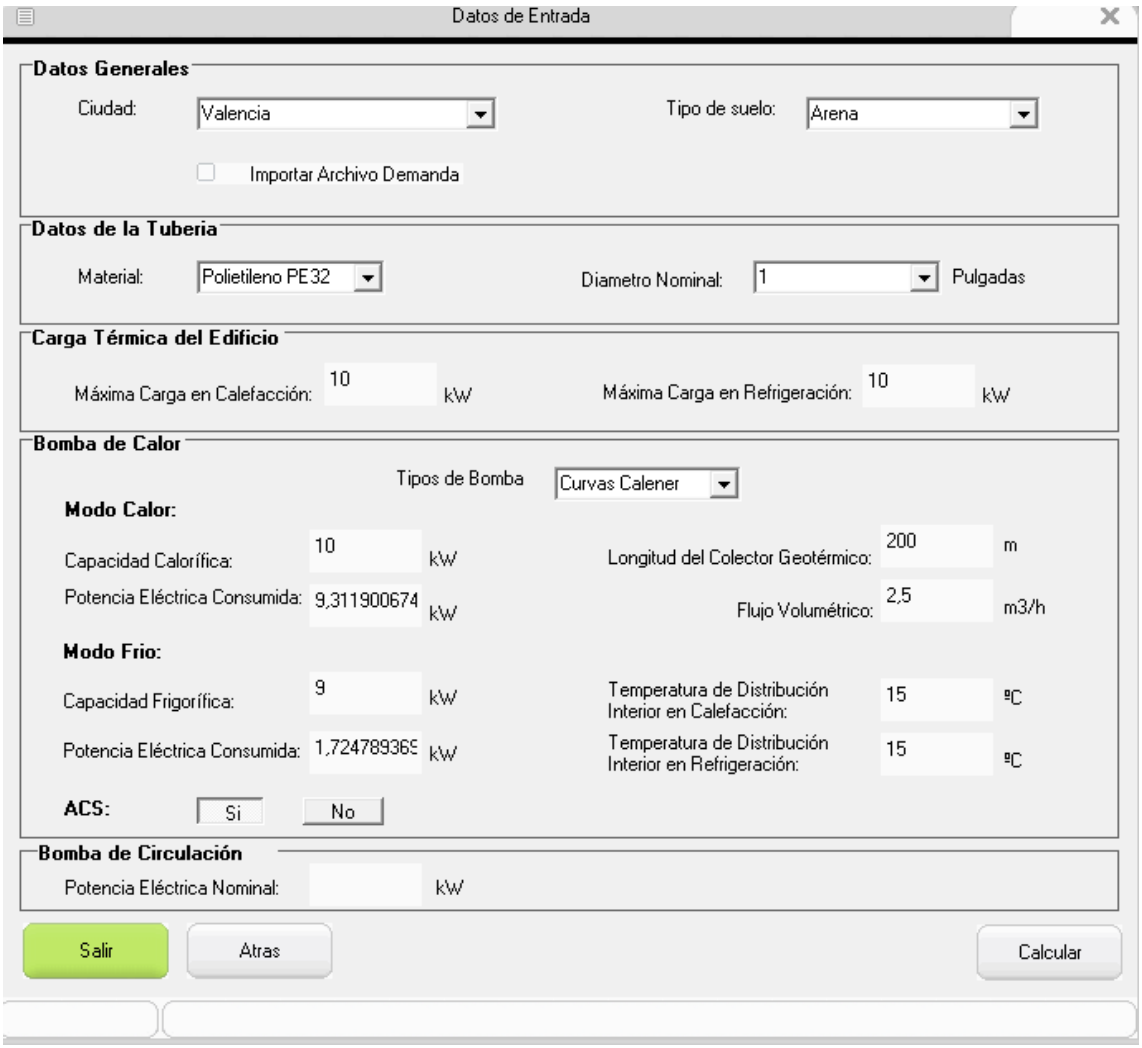
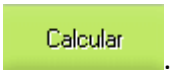


Figura 2. Datos de entrada

		Descripción
Datos generales	Ciudad	Ciudad o zona climática en la que se va a realizar la instalación
	Tipo de suelo	Material del terreno alrededor del intercambiador Existe la posibilidad de definir los datos térmicos del suelo (Cp (MJ/Km^3, K (W/mK) mediante la opción otros, para el caso de que la Certificación se acompañe de un informe de caracterización de la respuesta térmica del suelo (Thermal Response Test, TRT)
	Importar Archivo de demanda	Se debe clicar en la pestaña para que el programa cargue los datos de entrada que vienen del archivo de salida del programa PostCalener (*.csv)
Datos de la Tubería	Material	Tipo de material de la tubería dependiendo su presión nominal
	Diámetro nominal	Diámetro nominal de la tubería utilizada para el intercambiador geotérmico.
Carga térmica del edificio	Máxima carga en calefacción	Carga pico de calefacción demandada por el edificio. Este dato proviene del estudio de cargas realizado previamente.
	Máxima carga en refrigeración	Carga pico de refrigeración demandada por el edificio. Este dato proviene del estudio de cargas realizado previamente.
Bomba de calor	Tipos de bomba	Listado de los tipos de bomba
	Capacidad calorífica	Capacidad calorífica de la bomba de calor dada para unas condiciones de agua fría de 10/5 ºC y régimen de agua caliente 40/45ºC
	Potencia eléctrica consumida	Potencia eléctrica absorbida para unas condiciones de agua fría de 10/5 ºC y régimen de agua caliente 40/45 ºC
	Capacidad frigorífica	Capacidad frigorífica de la bomba de calor dada para unas condiciones de agua caliente de 30/35 ºC y régimen de agua fría 12/7 ºC
	Potencia eléctrica consumida	Potencia eléctrica absorbida para unas condiciones de agua caliente de 30/35 ºC y régimen de agua fría 12/7 ºC
	Temperatura de distribución interior en calefacción	El usuario fija la temperatura de distribución interior en calefacción según sus condiciones
	Temperatura de distribución interior en refrigeración	El usuario fija la temperatura de distribución interior en refrigeración según sus condiciones
	Longitud de colector geotérmico	Longitud total del intercambiador geotérmico enterrado (profundidad de perforación en intercambiadores verticales)
	Tipo de bomba de calor	Se seleccionara la bomba de calor que más se acople a la especificada en el diseño de la instalación.
	Flujo volumétrico	Caudal de agua nominal en m^3/h
	ACS	En caso de que se tenga que tener en cuenta se seleccionará la opción de Si
Bomba de circulación	Potencia eléctrica consumida	Potencia absorbida en condiciones nominales de funcionamiento

Una vez rellenado todos los campos se procederá a la obtención de los resultados y a la generación del fichero de salida pulsando la tecla 

.

4. Resultados

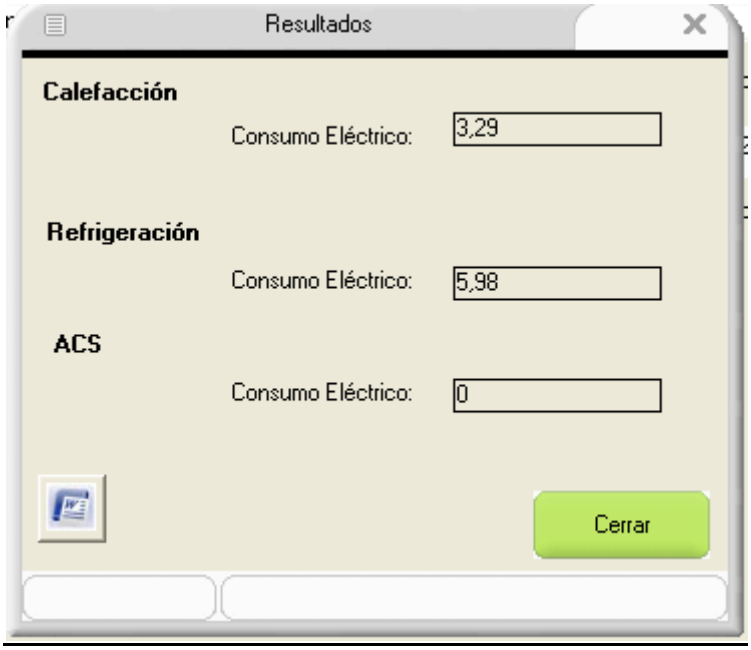


Figura 3. Pantalla de resultados

		Descripción
Resultados	Consumo eléctrico de calefacción	Es el consumo anual eléctrico necesario para aportar la demanda de calefacción
	Consumo eléctrico de refrigeración	Es el consumo anual eléctrico necesario para aportar la demanda de refrigeración
	Consumo eléctrico de ACS	Es el consumo anual eléctrico necesario para aportar la demanda de ACS
	Informe	Este botón crea un informe con todas las características de la instalación geotérmica.

Una vez realizados los cálculos se podrán ver los consumos eléctricos de la instalación.

Si se desea se podrá extraer un informe completo de la instalación presionando el botón . Además se obtendrá un fichero de salida (*.pcxml) que será el que lea el programa PostCalener para que evalúe el sistema. Estos archivos serán colocados en el escritorio bajo los nombres de **ResultadosICE.doc** y **BdCgeotermica.pcxml**.

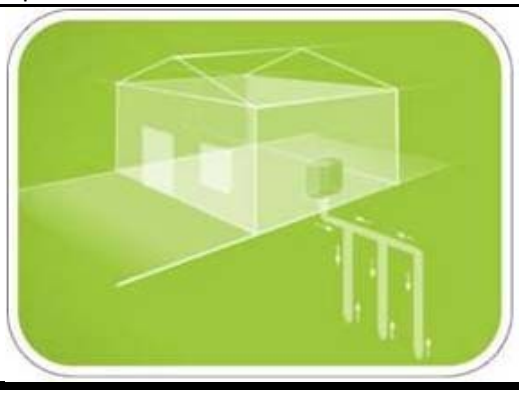
En el informe de resultados, en el apartado correspondiente a "DATOS JUSTIFICATIVOS", el usuario podrá citar la documentación adjunta que se presenta para justificar el tipo de suelo y/o los valores de conductividad térmica y capacidad calorífica empleados en el cálculo como por ejemplo un informe de caracterización térmica del suelo (TRT), un estudio geotécnico o mapas geológicos de la zona.

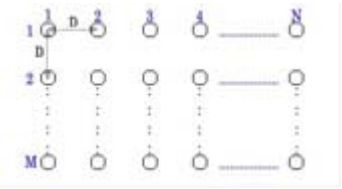
5. Ejemplo informe de resultados

Documento para adjuntar al certificado energético

Tipo de intercambiador enterrado:

Tipo de sistema: Vertical





Nº Circuitos	6				
Geometría perforaciones					
N	6	D1(m)		P1(m)	
M	1	D2(m)		P2(m)	
D	6			P3(m)	
P				P4(m)	

DATOS ENTRADA

DATOS GENERALES			
Ciudad	Cadiz	Tipo Suelo	Caliza en forma de marga

DATOS TUBERÍA			
Material	Polietileno PE32	Diámetro Nominal (pulgadas)	1 1/4

CARGA TÉRMICA DEL EDIFICIO			
Max carga calefacción (kW)	25	Max carga en refrigeración (kW)	25

BOMBA DE CALOR			
Modo Calor		Modo Frío	
Capacidad Calorífica (kW)	30	Capacidad Frigorífica (kW)	23,8
Potencia eléctrica consumida (kW)	8,2	Potencia eléctrica consumida (kW)	7,3

Longitud colector geotérmico (m)	100	Tª Distribución interior Calefacción (ºC)	42
Flujo volumétrico (m^3/h)	4,6	Tª Distribución interior Refrigeración (ºC)	7

RESULTADOS

MESES	DEMANDA (kW)			CONSUMO (kW)		
	Calefacción	Refrigeración	ACS	Calefacción	Refrigeración	ACS
Enero	5263,61	38,06	77,85	2672,68	4790,59	39,53
Febrero	3696,13	8,09	70,88	1876,77	1017,6	35,99
Marzo	2261,15	361,12	77,84	1148,13	45451,52	39,52
Abril	1470,34	496,72	70,76	746,59	62517,87	35,93
Mayo	393,53	1426,48	77,84	199,82	179538,43	39,52
Junio	39,13	2882,09	74,3	19,87	362742,61	37,73
Julio	0	4864,51	77,84	0	612252,14	39,52
Agosto	0	0	0	0	0	0
Septiembre	89,39	2798,29	70,76	45,39	352195,4	35,93
Octubre	1117,92	362,58	75,76	567,64	45634,57	38,47
Noviembre	3216,39	6,88	74,3	1633,17	865,41	37,73
Diciembre	4634,45	35,64	67,22	2353,22	4486,09	34,13
TOTAL	22182,04	13280,45	815,36	11263,27	1671492,23	414,01

OTROS

Características del terreno utilizado:

k(W/mk)		Cp(MJ/Km^3)				

DATOS JUSTIFICATIVOS

Se debe aportar la justificación de los siguiente datos: